

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—70689

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 N 5/30  
H 01 L 27/14

識別記号 庁内整理番号  
6940—5C  
6819—5F

⑭ 公開 昭和58年(1983)4月27日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑮ 二次元半導体画像センサおよびその駆動方法

セ18

⑯ 特 願 昭57—165962

⑰ 出 願 昭57(1982)9月22日

優先権主張 ⑱ 1981年9月25日 ⑲ 西ドイツ  
(DE) ⑳ P3138240.1

㉑ 発 明 者 ルードルフ・コツホ  
ドイツ連邦共和国ウンターハツ  
ヒング・ゲルデラーシュユトラ

㉒ 発 明 者 ハイナール・ヘルプスト  
ドイツ連邦共和国ミュンヘン82  
アネコシュトラッセ29a  
㉓ 出 願 人 シーメンス・アクチエンゲゼル  
シャフト  
ドイツ連邦共和国ベルリン及ミ  
ュンヘン(番地なし)  
㉔ 代 理 人 弁理士 富村 深

明 細 書

1. 発明の名称 二次元半導体画像センサおよ  
びその駆動方法

2. 特許請求の範囲

- 1) ドープされた半導体板上に行列配置された  
センサ素子を備え、垂直シフトレジスタの並  
列出力端を通して制御可能な行導体がセンサ  
素子の選択に使用され、センサ素子の出力端  
は選択された状態で列導体に結ばれ、一つの  
センサ出力端が列導体上を並列に伝送される  
センサ信号の順次搬出し用として設けられて  
いる画像センサにおいて、行導体(L1, ...,  
Lz)が第一の行選択トランジスタ(ZT1, ...,  
ZTz)を通して一定電位に置かれた接続端(1)  
に結ばれていること、第一の行選択トランジ  
スタの制御端子が第一垂直シフトレジスタの  
並列出力端(A1, ..., Az)に接続されて  
いること、行導体が第二の行選択トランジス  
タ(ZT1', ..., ZTz')を通して一定電位に置か

れた接続端(1')にも結ばれていること、第二  
の行選択トランジスタの制御端子が第二垂直  
シフトレジスタの並列出力端(B1, ..., Bz)  
に接続されていること、縦方向の列導体(SP1,  
..., SPm)が一定電圧が加えられている接続  
点(A)に同時に接続可能であることを特徴と  
する二次元半導体画像センサ。

- 2) 行導体(L1, ..., Lz)がリセットトランジス  
タ(RT1, ..., RTz)を通して規準電位に置か  
れた接続点(4)に結ばれていることを特  
徴とする特許請求の範囲第1項記載の二次元  
半導体画像センサ。

- 3) 列導体が列選択トランジスタ(ST1, ...,  
STm)を通してセンサ出力端(A)に導く脱出  
し線(AL)に結ばれ、列選択トランジスタ  
の制御端子が水平シフトレジスタ(H)の並列  
出力端(H1, ..., Hm)に結ばれていることを  
特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項  
記載の二次元半導体画像センサ。

- 4) 列選択トランジスタの制御端子がスイッチングトランジスタ( $T_{v1}, \dots, T_{vm}$ )の開閉区間を通して第一クロックパルス( $\phi v2$ )が加えられる端子(15)に結ばれていること、スインギングトランジスタの制御端子が別のクロックパルス( $\phi v1$ )が加えられる端子(16)に結ばれていることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の二次元半導体画像センサ。
- 5) センサ出力端(A)が抵抗(R)を通して電源(UA)に接続されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第4項の一つに記載の二次元半導体画像センサ。
- 6) 抵抗が別のクロックパルス( $\phi v3$ )によって制御されるトランジスタの開閉区間によってバイパスされていることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の二次元半導体画像センサ。
- 7) 光電変換器(33)例えばフォトダイオー

ドの後に接続されているコンデンサ(C)がコンパレータ(29)の第一入力端に結ばれ、その第二入力端には参照電圧( $V_R$ )が導かれること、コンパレータの出力端がフリップフロップ(FF)を通して逆進カウンタ(30)のエネイブル端子に結ばれこのカウンタが画像センサの行の全数 $k$ に対して設定可能であること、前進カウンタ(31)が設けられこのカウンタに逆進カウンタの計数状態を移すことができること、両カウンタが行周波数クロックパルス用の入力端子を備えていること、前進カウンタの出力端(48)がインバータ(49)を通して出力端(50)に結ばれ、この出力端が第二垂直シフトレジスタ(VB)の信号入力端に接続されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第6項の一つに記載の二次元半導体画像センサ。

- 8) センサ出力端(A)が一つのRC回路(R2, C1)を通して差動増幅器(53)の一つの
- 入力端に結ばれ、その第二の入力端にはセンサ信号の平均値の規定値に対応する電圧( $U_{sol}$ )が導かれること、差動増幅器(53)の後にその出力電圧によつて制御される高内阻抵抗の電圧( $U_{r1}$ )が接続され、この電圧が光電変換器(33)に代つてコンパレータの入口のコンデンサ(C)を充電することを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の二次元半導体画像センサ。
- 9) センサ素子のそれぞれの行が、各センサ素子で作られた信号を列導体に送り込み続いてそれを順次に読み出すために行われた選択の後に、続く $n$ 行のセンサ素子の信号を列導体に送り込むために用意されている時間間隔中に新たに選択され、その際この選択がこの時間間隔中に行われるセンサ素子の信号の伝送に対して時間をずらして実施されること、最後に述べた選択がセンサ素子に集められた電荷の読み出しと除去のために実施され、その

際同じ行の次の読み出しを決定する積分時間が光発生電荷の $n$ 回目の除去が終了後始めて開始されることを特徴とする特許請求の範囲第8項乃至第10項及び第12項記載の二次元半導体画像センサの駆動方法。

10) 光発生電荷の除去に必要な行導体の選択が第二垂直シフトレジスタの並列出力端を通して実施され、その信号入力端にはこの目的のため $n$ 個のパルスのパルス列が導かれることを特徴とする特許請求の範囲第9項記載の方法。

11) 電荷除去のための選択の回数 $n$ が二次元画像センサの光照射強度に關係してセンサ信号の平均振幅が一定となるように選定されることを特徴とする特許請求の範囲第9項記載の方法。

12) センサ信号の平均値が作られ、この平均値と予め与えられた規定値との間の偏差が電荷除去のための選択回数 $n$ をこの偏差ができる

際同じ行の次の読み出しを決定する積分時間が光発生電荷の $n$ 回目の除去が終了後始めて開始されることを特徴とする特許請求の範囲第8項乃至第10項及び第12項記載の二次元半導体画像センサの駆動方法。

際同じ行の次の読み出しを決定する積分時間が光発生電荷の $n$ 回目の除去が終了後始めて開始されることを特徴とする特許請求の範囲第8項乃至第10項及び第12項記載の二次元半導体画像センサの駆動方法。

10) 光発生電荷の除去に必要な行導体の選択が第二垂直シフトレジスタの並列出力端を通して実施され、その信号入力端にはこの目的のため $n$ 個のパルスのパルス列が導かれることを特徴とする特許請求の範囲第9項記載の方法。

11) 電荷除去のための選択の回数 $n$ が二次元画像センサの光照射強度に關係してセンサ信号の平均振幅が一定となるように選定されることを特徴とする特許請求の範囲第9項記載の方法。

12) センサ信号の平均値が作られ、この平均値と予め与えられた規定値との間の偏差が電荷除去のための選択回数 $n$ をこの偏差ができる

だけ小さくなるように選定するのに利用されることを特徴とする特許請求の範囲第9項記載の方法。

### 3. 発明の詳細な説明

この発明は半導体基板上に行列配置されたセンサ素子を備え、一つの垂直シフトレジスタの並列出力端を通して制御される行導体によつてセンサ素子の選択が行われ、センサ素子の出力端は選択された状態で列導体に結ばれ、列導体上を並列に伝送されるセンサ素子信号を順次に読み出すためのセンサ出力端が設けられている二次元半導体画像センサに関するものである。

この種の画像センサは例えば文献(I E E E Journal of Solid - State Circuits, SC-15 [4], Aug. 1980, p.747-752)の記載により公知である。この発明の目的はこの種の画像センサにおいてセンサ素子の積分時間が制御又は調整可能であるようにすることである。この目的は特許請求の範囲第1項に特徴として挙げた構成

ている接続点4aに結ばれている。トランジスタ $R T_1$ のゲートは電圧 $U_{RR}$ が印加される端子5に結ばれている。行導体 $L_2$ 乃至 $L_z$ に対してもフォトダイオードと選択トランジスタが行導体 $L_1$ の場合と同様に設けられ、これらの行導体も行選択トランジスタ $Z T_2$ 乃至 $Z T_z$ を通して端子1に接続される。トランジスタ $Z T_2$ 乃至 $Z T_z$ のゲートはそれぞれシフトレジスタ $V A$ の並列出力端 $A_2$ 乃至 $A_z$ の一つに結ばれる。更にリセットトランジスタ $R T_2$ 乃至 $R T_z$ が上記と同様に行導体 $L_2$ 乃至 $L_z$ に対して設けられ、そのゲートは端子5に結ばれる。

一つの列に配置されたフォトダイオードに対する選択トランジスタ例えば $T_1$ 乃至 $T_z$ はそれらに共通の列導体 $S P_1$ に接続され、この列導体は列選択トランジスタ $S T_1$ を通して読出し線 $A L$ に結ばれる。トランジスタ $S T_1$ のゲートは水平シフトレジスタ $H$ の並列出力端の一つ $H_1$ に結ばれている。他の列に対しても同様に列選択ト

とすることによつて達成される。

この発明の有利な実施形態とその操作方法は特許請求の範囲第2項以下に示されている。

図面を参照してこの発明を詳細に説明する。

第1図にこの発明による二次元半導体画像センサの原理的接続図を示す。一つの半導体板表面にフォトダイオードを含むセンサ素子が行列配置で集積されている。第1行に属するフォトダイオード $D 1_1$ 乃至 $D 1_m$ として示され、各フォトダイオードに直列に一つの選択トランジスタ( $T 1_1$ , ...,  $T 1_m$ )の開閉区間が接続され、これらのトランジスタのゲートは共通の行導体 $L_1$ に結ばれている。行導体 $L_1$ は行選択トランジスタ $Z T_1$ の開閉区間を通して端子1に結ばれ、この端子に一定電圧 $V_{DD}$ が加えられる。 $Z T_1$ のゲートは信号入力端2とクロックパルス入力端3, 4を備える第一垂直シフトレジスタ $V A$ の並列出力端の一つ $A_1$ に接続される。行導体 $L_1$ は更にリセットトランジスタ $R T_1$ の開閉区間を通して規準電位に置かれ

ランジスタ例えば $S T_m$ が設けられ、読出し線 $A L$ に結ばれる。列選択トランジスタのゲートは水平シフトレジスタ $H$ の別の並列出力端例えば $H_m$ に結ばれている。このシフトレジスタ $H$ は信号入力端6とクロックパルス入力端7, 8を備える。読出し線 $A L$ は抵抗 $R$ とそれに直列接続された電源 $V A$ を通して規準電位に接続される。抵抗 $R$ にはトランジスタ $T_v$ の開閉区間が並列に接続され、このトランジスタのゲートはクロックパルス $\phi v_3$ が導かれる端子10に結ばれている。 $A L$ と $R$ の結合点は同時にセンサの出力端 $A$ になつてゐる。

更に第二の垂直シフトレジスタ $V B$ が設けられその並列出力端 $B_1$ 乃至 $B_z$ が各行導体に設けられた第二の行選択トランジスタ $Z T_1'$ 乃至 $Z T_z'$ のゲートに接続されている。これらのトランジスタはその開閉区間を通して行導体 $L_1$ 乃至 $L_z$ の右端を一定電圧 $V_{DD}$ が印加される接続点11に結ぶ。シフトレジスタ $V B$ は信号入力端12とクロ

ックパルス入力端13, 14を備える。列選択トランジスタST1乃至STmのゲートはスイッチングトランジスタTv1乃至Tvmの開閉区間を通して端子15に結ばれここにクロックパルス $\phi v2$ が導かれる。トランジスタTv1乃至Tvmのゲートは共通の端子16に結ばれ、ここにクロックパルス $\phi v1$ が導かれる。

シフトレジスタVA, HおよびVBは例えば2相ダイナミックシフトレジスタとして構成される。VAの信号入力端2には電圧 $P_A$ が加えられ、入力端3と4にはクロックパルス電圧 $\phi A1$ と $\phi A2$ が加えられる。シフトレジスタHの信号入力端6には電圧 $P_H$ が加えられ、入力端7と8にはクロックパルス電圧 $\phi H1$ と $\phi H2$ が加えられる。シフトレジスタVBには信号入力端12を通して電圧 $P_B$ が加えられ、入力端13と14を通してクロックパルス電圧 $\phi B1$ と $\phi B2$ が加えられる。

これらの電圧とクロックパルス電圧の時間経過を第2図に示す。 $\phi A1$ と $\phi B2$ は同一であるから

$\phi H1$ と $\phi H2$ によつて導き出されたものである。列導体上に送られた電荷は順次に脱出し線ALを通して抵抗Rに導かれ、出力端Aにはセンサ信号 $u_s$ を構成する電圧が現われる。続いて第2図に19として示されているパルス $U_{RR}$ によりL1はリセットトランジスタRT1を通して規準電位に接続され、トランジスタT11乃至T1mは再び阻止される。クロックパルス $\phi A1$ の開始からクロックパルス $\phi B1$ の終結までの時間は第2図に水平増幅期間HAL1として示され、 $\phi A1$ の開始から $P_{im}$ の終結までは行走査期間 $t_{z1}$ となつている。

第2図に20として示された次のクロックパルス $\phi B1$ と共に出力端A2にパルス $P_{A2}$ が現われ、それによつて行導体L2の総てのフォトダイオードが選択されてその電荷がそれぞれ対応する列導体SP1乃至SPmに送られる。パルス $P_{H1}$ から $P_{im}$ までのパルス列によりこれらの電荷が順次に読み出され、端子Aから対応するセンサ信号 $u_s$ が送り出される。この脱出し過程は各行走査時間の

第2図の最上段のダイヤグラムはクロックパルス電圧のものである。 $\phi A2$ と $\phi B1$ も同一であるからこれらの電圧は第2図の第2段目のダイヤグラムで示される。

シフトレジスタVAの信号入力端2にクロックパルス $\phi A1$ と時間的に一致するパルス電圧 $P_A$ (この電圧は第2図に17として示され例えば論理"1"を表わす)を導くと出力端A1には次のクロックパルス $\phi B1$ と時間的に一致して18として示されている $P_{A1}$ が現われる。このパルスにより行導体L1は導通状態のトランジスタZT1を通して電圧 $V_{DD}$ が加えられている端子1に結ばれ、選択トランジスタT11乃至T1mの総てが導通状態となり光照射によつてセンサ素子D11乃至D1mに集められた電荷が所屬列導体SP1乃至SPmに送られる。これに続く時間間隔中にHの並列出力端H1乃至Hmにパルス $P_{H1}$ 乃至 $P_{im}$ が高速のパルス列として現われる。これは入力端6のパルス $P_H$ (これは論理"1"を表わす)からクロック

最後に端子Azにパルス $P_{Az}$ が現われるまで行毎に繰り返されLxに接続されているフォトダイオードの電荷はパルス $P_{H1}$ から $P_{im}$ までのパルス列21aによりセンサ信号 $u_s$ の形で端子Aを通して読み出される。行期間 $t_{z2}$ に続いて垂直増幅期間VALと呼ばれる期間が始まり、HAL1の開始からVALの終結までの時間は画像時間BD1として示される。次に続く画像時間BD2中にまず水平増幅期間HAL1'が始まり、この期間中にフォトダイオードD11乃至D1mから列導体への次の電荷放出が実施される。

上記によれば行導体L1に接続されたフォトダイオードD11乃至D1mはリセットパルス19の開始からパルス $P_{A1}$ の終結までの時間に対応する積分時間を持つことになる。しかしシフトレジスタVBの入力端12に期間HAL1中にクロックパルス $\phi B1$ と時間的に一致するパルス $P_B$ (これは例えば論理"1"を表わすもので第2図に22として示されている)が加えられると次に続くクロ

ックパルス  $\phi B2$  と共に端子 B1 にパルス  $P_{B1}$  が現われ行導体 L1 にトランジスタ  $ZT1'$  と端子 I1 を通して電圧  $V_{DD}$  を印加する。パルス 19 の終結まで D11 乃至 D1m に集められた電荷はこれによつて列導体 SP1 乃至 SPm に送られる。第2図に 24 乃至 26 として示されているクロックパルス  $\phi V1$ ,  $\phi V2$ , および  $\phi V3$  はトランジスタ  $Tv1$  乃至  $Tvm$  および  $ST1$  乃至  $STm$  を導通状態に移し抵抗  $R$  をトランジスタ  $Tv$  でバイパスするからこれらの電荷は同時に電圧  $U_A$  に戻されたセンサ出力端 A に導かれ出力信号を作ることなく消滅する。期間 HAL2 中に期間 HAL1 中のパルス 22 の印加の結果として起る電荷の消滅はパルス 23 乃至 26 につけた斜線によつて略示されている。期間  $t_{z1}$  乃至  $t_{zn}$  の経過中に最後を 27 とする全体で  $n$  個のパルス  $P_B$  がシフトレジスタ VB に読み込まれると期間  $t_{z1}$  乃至  $t_{zn}$  中に D11 乃至 D1m に集められた光発生電荷は水平掃線期間 HAL2 乃至 HAL ( $n+1$ ) の間に再び消去される。次の

てこれらに対してはそれぞれ一つの行期間だけ与えられた対応するリセット時間と積分時間が与えられ、それらが合わさつて期間 BD1 に対応する一つの期間を構成する。従つて理論的には毎回のセンサ素子に対する積分時間を 0 と画像時間例えば BD1 の間で一つの行期間例えば  $t_{z1}$  に等しいステップをもつて変化させることができる。

画像センサの光照射強度  $E$  が異なる場合にも端子 A に常に平均振幅が一定のセンサ信号が現われるためにはパルス数  $n$  をそのときの光照射強度  $E$  に関係して適定しなければならない。行の総数を  $z$ 、行時間を  $t_z$  とするとリセット時間  $t_R$  は垂直掃線期間を無視して

$$t_R = n \cdot t_z \quad (1)$$

で与えられ、積分時間  $t_I$  は

$$t_I = (z - n) \cdot t_z \quad (2)$$

となる。画像センサの出力信号の平均振幅  $u_B$  は  $E$  と  $t_I$  に比例し

$$u_B = C_1 \cdot E \cdot t_I \quad (3)$$

行時間  $t_z (n+1)$  とそれに続く  $P_{A1'}$  の開始までの時間の間に始めて D11 乃至 D1m に光照射に係する電荷が妨害を受けることなく集められパルス  $P_{A1'}$  が到着すると列導体 SP1 乃至 SPm へ移された後新しいセンサ信号  $u_B$  として読み出される。これによつてフォトダイオード D11 乃至 D1m には期間 BD1 中に発生するパルス  $P_{B1}$  中の最後のもの（これは第2図に 28 として示されている）の終結からパルス  $P_{A1'}$  の終結までの時間に等しい積分時間  $t_I$  が与えられる。パルス 18 の終結からパルス 28 の終結までの時間はリセット時間  $t_R$  と呼ばれ、その間にフォトダイオードの電荷が繰り返し消去される。

これによつて行導体 L1 に接続されたフォトダイオードに対する積分時間を期間 BD1 中に発生するパルス  $P_B$  の個数  $n$  によつて決定又は制御することができる。  $n$  が大きい程  $t_R$  が大きくなり積分時間  $t_I$  が短くなる。他の行導体 L2 乃至  $L_z$  に接続されたフォトダイオードに対して同様であつ

て与えられる。  $C_1$  は第一の定数である。  $u_B$  が一定となるためには

$$t_I \cdot E = C_2, \quad C_2: \text{第二定数} \quad (4)$$

であることが必要である。(3)(4)から次の関係が導かれる：

$$n = z - \frac{C_2}{E}, \quad C_2: \text{第三定数} \quad (5)$$

センサ信号の振幅の平均値  $u_B$  を画像センサの光照射強度  $E$  に無関係に一定に保つ制御装置を第3図に示す。この装置の主要部はコンパレータ 29、逆進カウンタ 30 および前進カウンタ 31 である。コンパレータ 29 の第一入力端には参照電圧  $V_R$  が導かれ、第二入力端は緩衝増幅器 32 の出力端に結ばれている。増幅器 32 の入力端はフォトダイオード 33 の一端に結ばれ、フォトダイオードは電圧  $V_{DD}$  が印加される端子 34 を通して逆バイアスが加えられている。緩衝増幅器 32 とフォトダイオード 33 の連絡点の一方ではコンデンサ C に、他方ではトランジスタ Tr の閉閉区間を通して規準電位に接続される。コンパレータ 29 の出

力端はR SフリップフロップFFのS入力端に結ばれ、フリップフロップのQ出力端はOR回路35の第一入力端に結ばれる。35の出力端はトランジスタTrのゲートに接続され、その第二入力端は端子36に結ばれ、この端子に画像周波数パルス37が常に垂直掃線期間VAL(第2図)中に到着する。端子36は更にFFのR入力端に結ばれ、又二つのインバータ38と39の直列接続を通してカウンタ30のセット入力端40に結ばれる。FFのQ出力端は30のエネイブル入力端40aに結ばれ、カウンタ30は入力端41を辿って画像センサの行数zに設定可能である。カウンタの計数入力端42は端子43に結ばれ、この端子に行周波数パルス38が常に水平掃線期間HAL1内において到着する。逆進カウンタ30の計数状態は導線45を通して前進カウンタ31の入力端46に送ることができる。カウンタ31は計数入力端47を備えこの入力端は端子43に結ばれている。計数値送り出し用の出力端48はイ

れ、トランジスタTrを33を通して導通状態に移しコンデンサCを放電させる。同時にこれまで論理"1"が読まれていた30のエネイブル入力端にQを通して論理"0"が導かれ、パルス37によつて調整された行数zにセットされた後到着した行周波数パルス44を数えていたカウンタ30がその状態にとめられる。ここで30が到達している計数値は次式:

$$z - \frac{t_1}{t_2} = z - \frac{(z-n) \cdot t_2}{t_2} = n \quad (7)$$

で与えられ、リセット時間 $t_R$ もこれから求められる。30が到達した計数値は次の垂直掃線期間VALの開始時に前進カウンタ31のセット端子31aに導かれるパルス37によつてその入力端46に移される。これによりカウンタ31は到着する行周波数パルス44の数を0から始めて受取った計数値に達するまで数える。この計数過程中31の出力端48は論理"0"に置かれ、出力端50からは論理"1"が送り出される。カウンタ31がそれと与えられた逆進カウンタ30の計数

ンバータ49を通して制御回路の出力端50に結ばれ、この出力端50は又カウンタ51のエネイブル入力端に結ばれている。

コンデンサCは各垂直掃線期間においてトランジスタ35を導通状態にするパルス37により規準電位に戻される。フォトダイオード33を光ビーム33aで照射するとその照射強度Eに比例する電流iが流れ、コンデンサCが充電されてその電圧 $V_C$ が上昇する。コンパレータ29の下方の入力端に導かれる電圧 $V_C$ の値が $V_R$ に達するとコンパレータ29が切り換えられその出力端は論理0から論理1に変わる。Cのリセット時間 $t_u$ 即ちパルス37の発生から29の切換えまでの時間は次式:

$$t_u = C_2 \cdot \frac{C \cdot V_R}{E} = \frac{C_4}{E} \quad (8)$$

で与えられる。(4)と(8)の比較から $t_u$ と $t_1$ が共に照射強度Eに逆比例することが示される。コンパレータ29が論理"1"を送り出すとFFがセットされQは論理"0"から論理"1"に切り換えら

状態に達すると端子48を通して論理"1"が送り出され、出力端50を論理"0"に戻すと同時にカウンタ31をその入力端51を通してブロックする。最後のカウンタ31の計数過程の継続時間はリセット時間 $t_R$ に対応する。次の垂直掃線期間VALにおいてカウンタ31はパルス37によつて再び"0"に戻される。カウンタ31の計数過程に無関係に逆進カウンタ30も動作し次の画像期間BDに対するリセット時間を決定する。

第4図に示した第3図の回路の変更によりセンサ信号<sup>平均</sup>振幅 $u_g$ の規定値 $U_{sol1}$ への調整が可能となる。そのためには制御回路STSの入力端ESTSをトランジスタTr1ソース・ドレン区間と高抵抗R1を通して端子52に結び、これに電圧 $V_{DD}$ を加える。抵抗R1はトランジスタTr1が内部抵抗の高い制御可能な電源として機能するようにするためのものである。Tr1のゲートは差動増幅器53の出力端に結ばれ、この増幅器の負入力端には規定電圧 $U_{sol1}$ が導かれ正の入力端は抵抗R2

を通してセンサ出力端A(第1図)に結ばれている。更に53の正入力端はキャパシタンスC1を通して回路の規準電位に接続される。

第4図の回路ではセンサ信号に対してコンデンサC1と抵抗R2で構成された低域フィルタを使用して多数の画像周期に亘つて平均がとられる。信号の平均値は差動増幅器53において $U_{sol1}$ と比較され、その差によつて定電流源としてトランジスタ $Tr1$ の電流 $i_1$ が制御される。この場合電流 $i_1$ が第4図のフォトダイオードの電流 $i$ の代りとなる。制御回路STS内で実行されるその他の機能の経過は既に第3図について説明した通りである。第4図の装置によりセンサ信号の平均値は調整に不可逆の偏差の限度まで $U_{sol1}$ に等しくされそれによつてセンサ信号の極めて精密なコントロールが実施される。

この発明による半導体画像センサを使用する電子式カメラの回路構成を第5図に示す。第1図の画像センサが半導体集積回路54の形で対物レン

ズ56を備えるカメラ55の画像面に置かれる。画像センサに必要な電圧とクロックパルス電圧は経過制御装置58から導線57を通して供給され、センサ信号はセンサの出力端子Aから回路59に送られこの回路において行ならびに画像周波数パルスを含むビデオ信号に変えられる。このビデオ信号は出力端60からVTR又はテレビジョン受像器61に送られる。制御回路STSの前には第3図に示すようにフォトダイオード33を接続しこれを補助光学系62を通して光照射することができる。又第4図について説明したように入力端ESTSを出力端Aと結ぶことができる。この接続は第5図に破線で示されている。制御回路の出力端50bから出たパルス $P_0$ は導線63を通つて経過制御装置58に達しそこから導線57を通して画像センサ54に送られる。一方制御回路STSの操作に必要なパルス37と44は経過制御装置内で作られ導線64を通して制御回路STSに送られる。カメラ55はムービーカメラでもステイルカメラでも

体に接続される。CIDセンサ素子の一例は文献(IEEE Journal of Solid State Circuits, SC-11, Feb. 1976, P.121-128)に記載されている。この素子ではリセット時間 $t_R$ 中にセンサ素子に集められた電荷を消去させるためには列導体と同時に対応する行導体も回路の規準電位に戻すことが必要である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一つの実施例の原理的結線図、

第2図は第1図の回路に対する電圧-時間ダイヤグラム、

第3図は第1図の回路に付設される制御回路の結線図、

第4図は第1図と第3図の回路に補充される補助回路、

第5図は第1図の画像センサを使用する電子式カメラの構成図である。

第1図においてH:水平シフトレジスタ、VA

よいがステイルカメラの場合にはセンサ信号の調整回路に対して時間スイッチ65を出力端60の後に挿入し、カメラを特定の対象に向けたとき最初に発生する調整過渡振動が減衰した後に始めてビデオ信号の送り出しが可能になるようにすると効果的である。第5図において画像センサ54のセンサ素子の横分時間の制御又は調整は電子式カメラにおいて行われていた機械式又は電気機械式の絞り操作その他による露出時間制御に代るものである。

画像時間例えばBD1はテレビジョン規格に従つて20msとするのが合理的である。この場合水平帰線期間例えばHAL1は12 $\mu$ s、行期間例えば121は64 $\mu$ s、垂直帰線期間例えばVAL1は約1.2msとなる。

センサ素子としては上記のフォトダイオードD11の外CID素子も使用可能である。この素子是一对の並べて設けられたMISコンデンサで構成され、一方のコンデンサの外側電極は行導体に接続され、他方のコンデンサの外側電極は列導

とVB: 垂直ソフトレジスタ、L1乃至Lz: 行

導体、SP1乃至SPm: 列導体。





